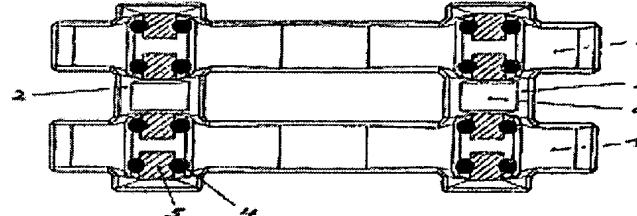


**FRAME SLEEPER AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF****Veröffentlichungsnummer** DE10254973**Veröffentlichungsdatum:** 2004-06-09**Erfinder** PLICA PETER (DE)**Anmelder:** PLICA PETER (DE)**Klassifikation:****- Internationale:** B28B23/06; E01B3/28; E01B3/34; B28B23/02;  
E01B3/00; (IPC1-7): E01B3/34**- Europäische:** B28B23/06; E01B3/28; E01B3/34**Aktenzeichen:** DE20021054973 20021126**Prioritätsaktenzeichen:** DE20021054973 20021126**Auch veröffentlicht als** WO2004048695 (A) EP1573133 (A1) EP1573133 (A0) AU2003292972 (A1)**Datenfehler hier meld.**

Keine Zusammenfassung verfügbar für DE10254973

Zusammenfassung der korrespondierenden Patentschrift **WO2004048695**

The invention relates to a single-piece prestressed concrete frame sleeper comprising two cross-ties and two longitudinal supports which extend underneath the rails. Each of the four intersecting zones of the cross-ties (1) and longitudinal supports (2) is provided with at least one flat area which supports at least one elastic rail-bearing element (5). Said frame sleeper is sized regarding the geometry, material properties, and prestress such that at least two rail fasteners comprising two elastic spring elements (4) can be mounted onto each intersecting zone. The inventive frame sleeper can be produced by using prestress with a direct bond and clamping frames (9) for biaxial reinforcement such that the newly concreted sleeper is stripped upwards without turning the formwork shell (8) only once the concrete has reached a first degree of hardness, is stored upside down until being completely hard, and is turned into the normal position thereof only once the clamping power has been transmitted to the concrete and the sleeper has been separated from the clamping frame (9).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 54 973 A1 2004.06.09

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 54 973.7

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: E01B 3/34

(22) Anmeldetag: 26.11.2002

(43) Offenlegungstag: 09.06.2004

(71) Anmelder:

Plica, Peter, Dr.-Ing., 81475 München, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

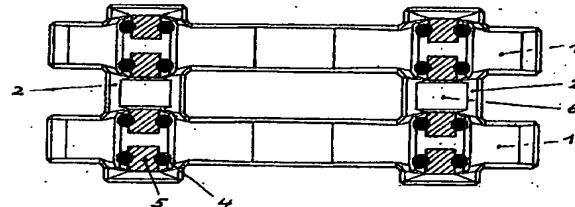
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rahmenschwelle mit variabler Anzahl von Schienenbefestigungen und Verfahren zur Herstellung der Schwelle**

(57) Zusammenfassung: Für eine einstückige Rahmenschwelle eines Schotteroerbaus von Eisenbahnen, bestehend aus zwei Querschwellen (1) und zwei unter den Schienen verlaufenden Längsträgern (2), ist vorgesehen, daß jeder Kreuzungsbereich von Querschwellen (1) und Längsträgern (2) drei Einbaupositionen für Schienenbefestigungen, bestehend aus jeweils zwei elastischen Federelementen (4), aufweist und zwei elastische Schienenauflager (5) enthält, wobei alle Schienenauflagerflächen einer Schwelle die gleiche Höhenlage in Bezug auf die Schwellengrundfläche unter Einhaltung minimaler Höhentoleranzen haben und als Schienenauflager (5) gleichartige, weiche Zwischenlagen verwendet werden. Ausgestaltungen der Erfindung zeigen in jedem Kreuzungsbereich zwei Schienenbefestigungen mit zwei Schienenauflagern (5) bzw. eine Schienenbefestigung mit zwei Schienenauflagern (5).

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Rahmenschwelle erfolgt unter Verwendung einer Vorspannung mit direktem Verbund und Einsatz von Spannrahmen für eine zweiachsige Bewehrung dadurch, daß die frisch betonierte Schwelle erst nach Erreichen einer ersten Erhärtingsstufe des Betons ohne Drehung der Form nach oben entschalt wird, in Überkopflage bis zur endgültigen Erhärtung gelagert wird und erst nach der Übertragung der Spannkräfte auf den Beton und Trennung vom Spannrahmen in ihre Normallage gedreht wird.



### Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rahmenschwelle aus Spannbeton mit einer variablen Anzahl von Schienenbefestigungen für einen Eisenbahnschotteroberbau und ein Verfahren zur Herstellung dieser Schwelle.

[0002] Gitterrostartige Eisenbahnschwellen bestehend aus Querschwellen und unter den Schienen verlaufenden Längsträgern, im folgenden als Rahmenschwellen bezeichnet, sind als monolithische Spannbetonfertigteile in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Ihre Vorteile gegenüber dem klassischen Schotteroberbau mit Querschwellen sind in Hinsicht auf die Lagestabilität des Gleises auf die vergrößerte Auflagerfläche im Schotter, den größeren Querverschiebewiderstand der Einzelschwellen und besonders auf die horizontale Rahmentragwirkung des Gleisrostes zurückzuführen.

[0003] Die Rahmentragwirkung hängt dabei wesentlich von der Größe der Klemmkräfte in den elastischen Federelementen der Schienenbefestigungen ab, die über Reibungskräfte Schienen und Schwellen miteinander verbinden. Die Schienen wirken als Zug- und Druckgurte des liegenden Trägers, während die Schwellen die zwischen den Gurten auftretenden Schubkräfte übertragen. Werden die vorhandenen Reibungskräfte in den Schienenbefestigungen überschritten, so rutschen die Schienen auf den Schwellen; die Rahmentragwirkung lässt sich nicht mehr steigern.

[0004] In Gebirgstrecken mit engen Kurven sind die Anforderungen an die Lagestabilität des Oberbaus am höchsten. Sie nehmen deutlich ab bei Flachlandstrecken mit großen Kurvenradien. Deshalb ist ein enger Abstand der Schienenbefestigungen bei Gebirgsstrecken und ein weiter Abstand bei Flachlandstrecken anzustreben.

[0005] Eine bekannte Ausführungsart der Rahmenschwelle gemäß DE 198 42 312 C1 mit einem aus zwei Querschwellen und zwei Längsträgern zusammengesetzten Trägerrost weist in jedem Kreuzungspunkt der Tragelemente eine Schienenbefestigung mit jeweils zwei Federelementen auf. Eine Erhöhung der Klemmkräfte über zusätzliche Schienenbefestigungen ist nur durch eine engere Anordnung der Querschwellen möglich. Abhängig vom Einsatzzweck sind damit mehrere Schwellentypen erforderlich. Die unterschiedlichen Schwellenabmessungen führen aber zu erheblichen Mehrkosten in der Schwellenproduktion.

[0006] Eine weitere Ausführungsart gemäß DE 100 23 389 A1 mit einer Querschwelle und zwei kurzen, beidseitig auskragenden Längsträgern weist den Nachteil auf, daß eine engere Schwellenanordnung und damit mehr Schienenbefestigungen pro laufenden Meter Gleis wegen der notwendigen Zwischenräume zum Stopfen der Schwellen nicht möglich ist. Auch eine Verringerung der Anzahl der Schienenbefestigungen durch größeren Schwellenabstand ist

nur bedingt ausführbar, weil sich damit die Schotterpressung und die Schienenbeanspruchung nachteilig vergrößern.

[0007] Ein zusätzliches Problem bei der Anordnung mehrerer Schienenbefestigungen und Schienenauflager entsteht dadurch, daß mehr als zwei Schienenauflager auf einem Längsträger unter der rollenden Last Zwängungskräfte zwischen Schiene und Schwelle erzeugen, die zu einem Abheben der Schiene von einzelnen Schienenauflagern führen können. Dieser nachteilige Effekt wird durch die unvermeidbaren Höhentoleranzen der Einzelbauteile Schiene, Zwischenlage und Schwelle noch verstärkt. Die damit verbundene Überbeanspruchung aller Teile und der daraus folgende erhöhte Verschleiß müssen unbedingt vermieden werden.

[0008] Aus der DE 198 42 312 C1 ist bekannt, diese ungünstige Wirkung von mehr als zwei Schienenauflagern auf einem Längsträger durch eine Kombination zweier harter und einer sehr weichen, vorgespannten Zwischenlage zu beseitigen. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß diese Ausführungsart zu einer erhöhten Luftschanmission führt, weil die sehr weiche Zwischenlage als schwingungsdämpfendes Element versagt.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine einzige Form einer Rahmenschwelle zu schaffen, die mit unterschiedlich vielen Schienenbefestigungen ausgerüstet werden kann und damit den Einsatz nun eines Rahmenschwellentyps sowohl für Gebirgs- als auch für Flachlandstrecken in wirtschaftlicher Weise ermöglicht. Außerdem soll die Schwelle so ausgebildet sein, daß ein Abheben der Schiene von einzelnen Schienenauflagern auch bei mehr als zwei Auflagerflächen auf einem Längsträger verhindert wird.

[0010] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 6 der Erfindung gelöst.

[0011] Die besonderen Vorteile der erfindungsgemäßen Rahmenschwelle sind vor allem darin zu sehen, daß:

1. für alle Einsatzbereiche der Rahmenschwelle sowohl in Gebirgsstrecken wie in Flachlandstrecken nur ein einziger Schwellentyp verwendet wird. Die damit verbundenen Vereinfachungen in Produktion, Lagerhaltung und Verlegung führen zu erheblichen Kosteneinsparungen.
2. daß die Schwelle hauptsächlich im Werk, aber auch auf der Baustelle mit der notwendigen Anzahl von Schienenbefestigungen ausgerüstet werden kann. Damit verbessert sich die Anpassung an unvorhergesehene Planungsänderungen.
3. alle Einbauteile der Schienenbefestigungen sich innerhalb der Kreuzungsbereiche der vorgespannten Querschwellen und Längsträger befinden; sie liegen also in einer zweiachsig gedrückten Betonzone. Eine mögliche Rißbildung im Beton rings um die Einbauteile wird dadurch verhindert.

Wegen der Konzentration der Schienenbefestigungen auf den Kreuzungsbereich kann außerdem die Breite von Querschwellen und Längsträgern unabhängig vom Platzbedarf der Schienenbefestigungen frei gewählt werden.

4. Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren der „Frühentschalung“ als Teil des Spannrahmenverfahrens führt durch die Teilerhärtung des Betons in der Schalungsform zu einer hohen Maßgenauigkeit der Schienenaufklagerflächen. Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens bestehen darin, daß die zur Stützung des frischen Betons unter den Spannrahmen üblichen reisebenutzten Unterlagsbleche oder Paletten entfallen können. Da außerdem die Formen und Spannrahmen beim Entschalen der Schwellen nicht mehr gedreht werden, ist auch das spätere „Zurückdrehen“ dieser Fertigungseinrichtungen durch entsprechende Drehvorrichtungen nicht mehr erforderlich.

[0012] Die Erfindung wird an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Draufsicht der Rahmenschwelle mit zwei Schienenbefestigungen außen und innen bzw. vier elastischen Federelementen und zwei Schienenauflagern in jedem Kreuzungsbereich von Querschwellen und Längsträgern.

[0014] Fig. 2 die Anordnung einer randnahen, äußeren Schienenbefestigung mit zwei Federelementen und zwei Schienenauflagern in jedem Kreuzungsbereich von Querschwellen und Längsträgern.

[0015] Fig. 3 eine alternative Anordnung mit einer mittigen Schienenbefestigung mit zwei mittigen Federelementen und zwei Schienenauflagern in jedem Kreuzungsbereich von Querschwellen und Längsträgern.

[0016] Fig. 4 einen Schnitt längs der Achse eines Längsträgers gemäß Fig. 1 mit der Anordnung der Schienenbefestigungen und der Lage der Montageöffnung für Schienenschweißungen zwischen Schiene und Schwelle.

[0017] In Fig. 1 ist eine Rahmenschwelle bekannter Art mit zwei Querschwellen (1) und zwei Längsträgern (2) dargestellt, deren Kreuzungsbereiche so ausgebildet sind, daß zwei übliche Schienenbefestigungen außen und innen nebeneinander angeordnet werden können und trotzdem der Spannungsfluß in den Querschwellen (1) und Längsträgern (2) nur geringfügig gestört wird. Gegenüber bekannten Ausführungsarten der Rahmenschwelle mit nur einer Schienenbefestigung in jedem Kreuzungsbereich hat sich hier die Anzahl der Schienenbefestigungen verdoppelt. Das bedeutet, daß die zwischen Schienen und Schwellen übertragbaren Kräfte und damit die Traglastwirkung sich ebenfalls verdoppeln. Diese Ausführungsart ist für höchste Anforderungen vorgesehen. Mit dieser Ausführungsart können auch erhöhte Temperaturen in der Schiene infolge der in modernen Zügen eingesetzten Wirbelstrombremse problemlos

aufgenommen werden. Enge Bogen bis 200 m Radius lassen sich ohne Gefahr von Gleisverwerfungen mit durchgehend geschweißten Schienen ausführen. [0018] Bei mittleren Anforderungen werden bei gleicher Anordnung der Schienenbefestigungsteile die vier inneren Federelemente (4) gemäß Fig. 2 weggelassen, wobei je nach Art der Schienenbefestigung entweder die in der Schwelle vorhandenen und nicht benutzten Dübellöcher verschlossen werden oder aber bei klobenartigen Einbauteilen der Einbau im Werk unterbleibt.

[0019] Die erhöhte Anzahl von vier Schienenaufklagern auf einem Längsträger dient in diesem Fall zur Reduzierung des vom Gleis ausgehenden Luftsalls und des Auflagerverschleißes.

[0020] Eine Alternative zur oben beschriebenen Ausführungsart zeigt Fig. 3 mit einer mittigen Anordnung der Schienenbefestigungen

[0021] Fig. 4 zeigt einen Schnitt längs der Achse eines Längsträgers (2) gemäß Fig. 1 mit der Anordnung von jeweils zwei Schienenbefestigungen innen und außen in der verbreiterten Auflagerfläche eines Kreuzungsbereichs. In der Mitte des Längsträgers (2) befindet sich zwischen Schiene (3) und Schwelle eine Montageöffnung (6) in Form einer Ausnehmung auf der Oberseite des Längsträgers (2) zum Einbau von Gußformen für Schienenschweißungen beim eventuellen Bruch der Schiene im Betrieb.

[0022] Um ein Abheben der Schiene von einzelnen Schienenauflagern (5) in Fig. 4 zu vermeiden, müssen Elastizität der Schienenaufklager (5) und Höhen-toleranzen zwischen den Auflagenflächen aufeinander abgestimmt sein. Die erfundungsgemäße Ausführungsart sieht Federziffern von 40 – 60 KN/mm für jedes einzelne Schienenauflager (5) und Höhentoleranzen von maximal 0,5 mm vor.

[0023] Die Herstellung einer Rahmenschwelle erfordert wegen der hohen Kosten für die aufwendigen Schalungsformen den Einsatz der Sofortentschalung, um die Anzahl der Formen zu verringern und die ständig notwendige Maßkontrolle der Formen einzuschränken.

[0024] Umgekehrt sind aber die erforderlichen Höhentoleranzen von weniger als 0,5 mm in den Auflagerflächen mit dem Verfahren der Sofortentschalung nicht einzuhalten, weil geringe Verformungen des frisch entschalteten Betons beim innerbetrieblichen Transport kaum zu vermeiden sind.

[0025] Mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren der Frühentschalung als neuer Teil des Spannrahmenverfahrens wird die Schwelle erst nach Erreichen einer Betonfestigkeit von ca. 5-10 N/mm<sup>2</sup> aus der Form gehoben, so daß damit nachträgliche Betonverformungen ausgeschlossen werden. Die in der Schalungsform vorhandenen und laufend kontrollierten Auflagerhöhen werden auf diese Weise ohne Änderung auf die Schwelle übertragen.

[0026] Da die erste Erhärtingsphase des Betons zwischen ein bis zwei Stunden dauert, ist zwar eine erhöhte Anzahl von Formen notwendig, um das Be-

tonieren während dieser Erhärtungsphase fortsetzen zu können. Die dabei erreichte Maßgenauigkeit der Schwellen ist aber in wirtschaftlicher Hinsicht vorteilhafter als der damit verbundene Anstieg der Formenkosten.

### Patentansprüche

1. Einstückige Rahmenschwelle aus Spannbeton bestehend aus zwei Querschwellen und zwei unter den Schienen verlaufenden Längsträgern **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder der vier Kreuzungsbereiche von Querschwellen (1) und Längsträgern (2) drei Einbaupositionen „außen“, „mittig“ und „innen“ für Schienenbefestigungen bestehend aus jeweils zwei elastischen Federelementen (4) aufweist und zwei elastische Schienenauflager (5) enthält, wobei alle auf einer Schwelle angeordneten Schienenauflagerflächen die gleiche Höhenlage in Bezug auf die Schwellengrundfläche unter Einhaltung minimaler Höhentoleranzen haben und als Schienenauflager (5) gleichartige, weiche Zwischenlagen verwendet werden.

2. Rahmenschwelle gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Kreuzungsbereich zwei Schienenbefestigungen in den Einbaupositionen „außen“ und „innen“ mit insgesamt vier elastischen Federelementen (4) angeordnet sind.

3. Rahmenschwelle gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Kreuzungsbereich eine randnahe Schienenbefestigung in der Einbauposition „außen“, mit insgesamt zwei elastischen Federelementen (4)) angeordnet ist.

4. Rahmenschwelle gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Kreuzungsbereich eine Schienenbefestigung in der Einbauposition „mittig“ mit insgesamt zwei elastischen Federelementen (4) angeordnet ist.

5. Rahmenschwelle gemäß Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Längsträger (2) oben eine mittige Ausnehmung als Montageöffnung (6) für Schienenschweißungen besitzen.

6. Verfahren zur Herstellung der Rahmenschwelle gemäß Anspruch 1 unter Verwendung einer Vorspannung mit direktem Verbund und Einsatz von Spannrahmen für eine zweiachsige Bewehrung mit Spannstäben in Querschwellen (1) und Längsträgern (2) dadurch gekennzeichnet, daß die in Überkopflage frisch betonierten Schwellen in der Schalungsform verbleiben, bis eine erste Erhärtungsstufe des Betons erreicht wird, die Verformungen des Betonkörpers ausschließt, dann die Schwellen ohne Drehen der Form durch Ziehen nach oben in Überkopflage entschalt und da-

nach in ihren Spannrahmen ohne den Beton stützende Unterlagsbleche bis zur endgültigen Erhärtung des Betons gelagert werden, die Übertragung der Spannkkräfte auf die erhärtete Schwelle ebenfalls noch in Überkopf-Lage erfolgt und erst

nach Trennung vom Spannrahmen die Schwelle in die Normallage gedreht wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen